

International Workshop

Systems Engineering Challenges



Moscow, September 23–24, 2010

WORKSHOP PROGRAM

23 September 2010

Systems Engineering Challenges and Vision

10.00-10.10

Opening remarks

10.10-10.30

Petr Schedrovitsky – Challenges of Adoption of Systems Engineering as Applied Management Methodology



- Why it needed systems engineering approach and standards when manage life cycle of complex engineering objects.
- What was done in Rosatom during last 2.5 years of systems engineering and life cycle management implementation efforts.
- Challenges, their causes and ways of solutions.

Petr Schedrovitsky is deputy director of State Corporation "Rosatom" – director of Science and technology directorate. He is adviser of education and science minister of Russian Federation. Many years he served as consultant in regional development, industrial policy, innovation activity, education.

10.00-10.10

Открытие конференции

10.10-10.30

Петр Щедровицкий – Проблемы освоения системной инженерии в роли прикладной методологии управления

- Зачем нужны подход и стандарты системной инженерии для управления жизненным циклом сложных инженерных объектов.
- Что сделано за 2.5 года освоения подходов системной инженерии и управления жизненным циклом.
- Проблемы, их причины и способы преодоления.

Петр Щедровицкий является заместителем генерального директора Госкорпорации «Росатом» – директором Дирекции по научно-техническому комплексу. Он советник министра образования и науки РФ. Много лет он был консультантом по пространственному развитию, промышленной политике, инновационной деятельности, подготовке кадров.

ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ

23 сентября 2010

Проблемы и перспективы системной инженерии

10.30-10.45

Gennady Arkadov – Systems Engineering at VNII-AES



10.30-10.45

Геннадий Аркадов – Системная инженерия во ВНИИАЭС

VNIIAES is a system architect (engineer-architect) in a project of new nuclear power station design development – project VVER TOI. VNIIAES performs not only as a systems engineer but also develops nuclear power station control systems. Therefore VNIIAES meet multiple traditional and new challenges of complex software-intensive systems engineering and needs state-of-the-art systems engineering methods for adequate design solutions. Methods of model-oriented requirement engineering, engineering of system architecture with affordability and safety trade-off, ontology-based engineering data integration are extremely important for current VNIIAES tasks.

Gennady Arkadov graduated from Moscow Energy Institute as thermal physicist and University Higher School of Economics. He has PhD in technical sciences and economics. He is working in nuclear industry more than 20 years. Since December 2005 he is director general of VNIIAES, engineering organization that provides

ВНИИАЭС выполняет роль системного инженера (инженера-архитектора) в разработке нового проекта атомной электростанции ВВЭР ТОИ. При этом ВНИИАЭС выполняет роль не только системного инженера при создании атомных станций, но и занимается разработкой программного обеспечения их управляющих систем. ВНИИАЭС тем самым сталкивается с большим числом традиционных и новых проблем создания сложных программных систем и нуждается в самых передовых методах системной инженерии для их решения. Особенно важны для текущих задач ВНИИАЭС методы моделирующей инженерии требований, инженерии системной архитектуры с учетом обеспечения приемлемых экономических характеристик и характеристик безопасности, онтологической интеграции данных.

Геннадий Аркадов окончил Московский энергетический институт по специальности «теплофизика», Государственный университет – Высшая школа экономики. Кандидат технических наук, кандидат экономических наук. Стаж работы в атомной отрасли – более 20 лет. С декабря 2005 года – гене-

Systems Engineering Challenges and Vision

scientific support of nuclear power stations throughout life cycle. He is chair of "Technical diagnostics and instrumentation systems" section of Rosatom Science and Technical Counsel, member of Expert Counsel of Gosduma (Russian Parliament) Industry, Transportation and Energy Committee. Co-author of books "VVER Vibronoise Diagnostics", "Diagnostic systems of VVER", "Nuclear Power Station Equipment and Piping Reliability and Life Cycle Optimization".

рачный директор ОАО «ВНИИАЭС» – инженерной компании, занимающейся научно-технической поддержкой АЭС на всех стадиях жизненного цикла. Руководитель секции «Техническая диагностика и информационно-измерительные системы» научно-технического совета Госкорпорации «Росатом», член экспертного совета комитета по промышленности, транспорту и энергетике Государственной Думы РФ. Соавтор книг «Виброшумовая диагностика ВВЭР», «Системы диагностирования ВВЭР» и «Надежность оборудования и трубопроводов АЭС и оптимизация их жизненного цикла».

10.45-11.00

Stanislav Shulepov – Systems Engineering of Shipbuilding Industry Parts Catalog



10.45-11.00

Станислав Шулепов – Системная инженерия каталога комплектующих судостроительной отрасли

Parts catalog of shipbuilding industry should serve through all ship life cycle from conception to retirement. Different life cycle stages relates to various data representation formats and equipment classifiers. Contemporary methods of systems engineering in general and ontology-based data integration methods in particular needed to engineer industry-wide equipment catalog system. Every shipbuilder will use their

Каталог комплектующих судостроительной отрасли должен поддерживать весь жизненный цикл кораблей и судов - от замысла до вывода из эксплуатации. На различных стадиях жизненного цикла различаются форматы представления данных, классификаторы оборудования. При создании отраслевой системы каталогов комплектующих и материалов нужно использовать современные методы системной инженерии, в том числе онтологические методы интеграции данных и эволюции системы систем. Это позволяет со-

Проблемы и перспективы системной инженерии

legacy data format and classification standards with common part catalog and equipment vendors will enjoy support of only one industry part catalog having confidence that shipbuilders can find all these parts in one place.

Stanislav Shulepov graduated from Far East State University as a lawyer and has masters degree in electric power nets and systems from Moscow Energy University. In 2003 Shulepov was appointed as Energostroyinvest-holding CEO first deputy in charge for corporate governance, finance, business strategy, project management and innovation. While he was at Energostroyinvest-holding there was accomplished projects of reengineering and modernization of high-voltage line 500KV "Dalnevostochnaja-Vladivostok", reconstruction of 750KV "Leningradskaya" substation, construction of 330KV substation "Novgorodskaya", construction of first stage 500KV substation "Khekhtsir".

Since 2010 Stanislav is director general of state-owned Sudoexport. Sudoexport not only export and import contemporary river and marine ships but provide organization of technical support in design, con-

хранить использование каждым предприятием удобных ему стандартов использования информации каталога, но поставщики будут иметь возможность поддерживать один общий каталог с гарантией, что потребители смогут найти в этом каталоге их комплектующие. Цена поддержания такого каталога будет меньше, чем многих маленьких, а качество информации в нем – выше.

Станислав Шулепов окончил Дальневосточный Государственный университет по специальности «Юрист», Московский энергетический Университет, по специальности «Электрические системы и сети». В 2003 году назначен на должность первого заместителя Председателя Правления ОАО «Энергостройинвест-Холдинг». В зону ответственности С.В.Шулепова входили вопросы корпоративного управления и финансового менеджмента компании, стратегия развития компании, внедрение проектного управления и инноваций. В числе реализованных проектов «Энергостройинвест-Холдинга» такие как: реконструкция и техническое перевооружение ВЛ 500 кВ «Дальневосточная — Владивосток», комплексная реконструкция подстанции 750 кВ «Ленинградская», строительство ПС 330 кВ «Новгородская», строительство первого пускового комплекса ПС 500 кВ «Хехцир».

С 2010 года является Генеральным Директором ФГУП «Судоэкспорт», который кроме внешнеторговых операций по экспорту и импорту современных речных и морских

Systems Engineering Challenges and Vision

struction and modernization of shipyards, docks and coastal supply infrastructure.

судов занимается организацией технического содействия в проектировании, строительстве и модернизации судостроительных и судоремонтных заводов, а также береговой инфраструктуры обеспечения.

11.00-11.15

Eduard Naumov – Russian Smart Grid System of Systems Engineering



11.00-11.15

Эдуард Наумов – Система систем интеллектуальной энергосистемы (Smart Grid)

Russia already have common power grid (UES) that is different in comparison with many other countries, but not Smart Grid yet. Introducing Smart grid to Russia electric power industry related to enormous technical, law, management, supply, contracting etc. issues that touch hundreds thousands of separate individually managed systems. Thus this is question of system of systems engineering. There is not too much knowledge of SoSE methods despite of intense discussions. But there are several approaches that lead to evolution of separate power systems of multiple owners into new Smart Grid system of systems with emergent properties.

Means of this directed evolution of Grid in Russia will be standardization, as usual for system of systems. What is not usual that is special attention to

В России уже существует единая энергосистема (ЕЭС), что отличает ее от множества других стран, но она еще не имеет интеллектуальной энергосистемы. Переход к интеллектуальной энергосистеме связан с большим числом технических, юридических, управленческих, поставочных, контрактных и др. проблем, которые имеют отношение к тысячам отдельных, индивидуально управляемых систем. Таким образом, возникает вопрос инженерии системы систем. Несмотря на интенсивные обсуждения в мировом сообществе, знаний о методах инженерии системы систем не слишком много. Тем не менее, существуют ряд подходов, которые ведут к эволюции отдельных энергосистем, принадлежащих множеству собственников, в новую интеллектуальную энергосистему систем с эмерджентными свойствами.

Средством этой управляемой эволюции энергосети в России будет стандартизация, что является обычной практикой в случае

Проблемы и перспективы системной инженерии

data integration ontology that should enable communications of Smart Grid information systems in industry-wide scale. There are plans to provide not only Smart Grid technology standards in ordinary text form, but simultaneously publish these new standards in semantically-enabled form with use of ISO 15926. This will enable immediate usage of this standards in grid modernization projects while provides additional verification of content of these standards.

Eduard Naumov received MS in engineering and physics at Moscow Institute of Physics and Technology (MIPT) and MBA (e-business) at the Academy of National Economy under the Government of the Russian Federation and course of MBA (international business) at Grenoble Graduate School of Business. He works at Central Aerohydrodynamic Institute. 1999-2006 years he serve as first deputy of FGUP «SKC Rosatom» (MinaTom), since 2009 up to present time he is Director General of non-commercial partnership INVEL.

Eduard Naumov interested in optimal control theory and controllers engineering, information transmission and processing in controllers, design principles of active and adaptive systems, systems and process simulations.

системы систем. Что необычно, так это специальное внимание к онтологии для интеграции данных, которая должна позволить коммуникацию информационных систем интеллектуальной энергосети в масштабе всей отрасли. Существуют планы обеспечить технологические стандарты интеллектуальной энергосети не только в текстовой форме, но и в форме, обеспечивающей семантику с использованием ISO 15926. Это позволит в ближайшее время использовать данные стандарты в проектах модернизации энергосети, и в то же время даст дополнительную верификацию содержания этих стандартов. Эдуард Наумов окончил Московский физико-технический институт по специальности "инженер-физик", курс MBA (электронный бизнес) в Академии народного хозяйства при Правительстве РФ и курс MBA (международный бизнес) в Grenoble Graduate School of Business. Работал в Центральном аэро-гидродинамическом институте им. Жуковского. С 1999 по 2006 г. Наумов Э.Б. работал первым заместителем директора ФГУП "СКЦ Росатома" (Минатома), с 2009 года по настоящее время - Генеральный директор НП "ИНВЭЛ".

В сфере интересов Э.Наумова: учения об оптимальном управлении и управляющих устройствах, о передаче и переработке в них информации, о принципах создания и функционирования активно-адаптивных систем, а также вопросы моделирования процессов и систем.

Systems Engineering Challenges and Vision

11.15-11.45

Victor Batovrin – Systems Engineering Education in a Global Environment



11.15-11.45

Виктор Батоврин – Системно-инженерное образование в условиях глобализации

This talk is about development of Systems Engineering education in Russian Technical Universities. There is need to create several new contemporary SE curriculum. There will be presented a set of principles of SE curriculum design.

Victor Batovrin is head of the Information Systems Department at the Moscow State Institute of Radio engineering, Electronics and Automation (Technical University) – MIREA. Dr. Batovrin teaches systems engineering and information systems design courses at MIREA and he also gives systems engineering courses at the Moscow Institute of Physics and Technology (State University) - MIPT and National University of Science and Technology «MISIS» (MISIS). Jointly with Prof. A. Kostogryzov he has prepared a Russian version of ISO/IEC 15288 that was adopted as a national standard in 2005.

Dr. Batovrin is an Honorary Worker of Higher Professional Education in Russia (1997). He is Co-Editor of the Journal of Open Education (<http://www.e-joe.ru>).

Доклад посвящен проблемам, стоящим перед российскими вузами в связи с необходимостью появления системной инженерии в учебных планах подготовки и переподготовки кадров высшей квалификации. Будут рассмотрены методические и организационные вопросы, а также особенности подготовки по системной инженерии в условиях начала формирования глобальной образовательной среды.

Виктор Батоврин окончил Московский физико-технический институт (государственный университет) – МФТИ, заведующий кафедрой информационных систем Московского государственного института радиотехники, электроники и автоматики (технический университет) – МИРЭА. Почетный работник высшего образования России. Член архитектурного комитета Экспертно-консультативной группы Совета при Президенте РФ по развитию информационного общества, член редакционного совета журнала «Открытое образование», сертифицированный инженер Инженерного совета Великобритании (Chartered Engineers Engineering Council UK).

Проблемы и перспективы системной инженерии

Dr. Batovrin has served as consultant for many Russian companies and government organizations, both at the management and the technical level. He is a member of information systems architecture's expert section of expert advisory group of Presidential Council for the Development of the Information Society in Russia.

Автор более 200 научных и методических работ, включая 7 монографий и учебных пособий, среди которых «Системная и программная инженерия. Словарь-справочник». Читает курс системной инженерии для студентов МИРЭА, МФТИ и Национального университета науки и технологии «МИСИС». Участвовал в подготовке национального стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288.

11.45-12.15

Anatoly Levenchuk – Systems Engineering Challenges. Russian View.



11.45-12.15

Анатолий Левенчук – Проблемы системной инженерии. Русский взгляд.

INCOSE have SE VISION 2020 document that declared roadmap to 21st century model-based systems engineering. At EuSEC 2010 conference leaders of European INCOSE Chapters suggested to begin reviewing of SE VISION 2020 and contribute their insights to new revision of that document. This talk represents results of more than thirty regular INCOSE Russian chapter meetings where was discussed the future of systems engineering. There will be presented brief review of SE challenges and new approaches that will be elaborated in detail in other talks of this Systems Engineering Challenges Workshop.

В документе INCOSE “Перспективы системной инженерии 2020” (SE VISION 2020) заявлена карта-схема перехода к модели-ориентированной системной инженерии 21-го века. Лидерами европейских отделений INCOSE на конференции EuSEC 2010 было предложено начать пересмотр “Перспектив системной инженерии 2020” и предложить свое понимание для новой версии этого документа.

Этот доклад показывает результаты более чем тридцати заседаний Русского отделения INCOSE, на которых обсуждалось будущее системной инженерии. Также дается краткий обзор проблемы системной инженерии и новых подходов, которые будут детализированы в других докладах данной Конференции.

Systems Engineering Challenges and Vision

Anatoly Levenchuk career as a consultant start since 1989. His clients was Russian Commodity Exchange, RINACO, RELCOM, VKT, Bank of Russia, Ministry of Economics, RAO UES Russia, Omskenergo, Dalenergo, OGC-1, Fortum Russia, Rosenergoatom, VNIIAES, E4, Energostroiinvest-holding, Sudoexport and many others.

He is interested now in model-based systems engineering, ontology-based data integration, systemic organizational design, situational method engineering. His blog (<http://ailev.ru>) have more than 1300 subscribers. Now he is president of Moscow (Russia) strategy consulting company TechInvestLab that have motto "organizer of organizers". He is INCOSE Russian chapter president, member of Expert Counsel at Industry Policy Committee of Federation Counsel of Russian Federation.

12.15-13.00

Open Discussion

13.00-14.00

Lunch

Карьера Анатолия Левенчука как консультанта началась в 1989 г. Его клиентами была Российская товарно-сырьевая биржа, Ринако, Релком, телекомпания VKT, Банк России, Минэкономразвития, РАО "ЕЭС России", Омскэнерго, Дальэнерго, ОГК-1, Фортум, ВНИИАЭС, Е4, Энергостройинвест-холдинг, Судозэкспорт и многие другие компании.

Сейчас он интересуется модели-ориентированной системной инженерией, онтологической интеграцией данных, системным оргдизайном, ситуационной инженерией метода. Его блог (<http://ailev.ru>) читают более 1300 подписчиков. Сейчас он президент московской компании стратегического консультирования "Техинвестлаб", которая имеет девизом "организуем организаторов". Он президент Русского отделения INCOSE, член Экспертного совета при Комитете по промышленной политике Совета Федерации РФ.

12.15-13.00

Открытая дискуссия

13.00-14.00

Обед

Инженерия системной инженерии: модели метода системной инженерии

14.00-15.00

Cesar Gonzalez-Perez – Creating and Using Model-Based Methods for Systems Engineering.



14.00-15.00

Сесар Гонсалес Перес – Создание и использование модели-ориентированных методов системной инженерии

Systems engineering endeavours require methods that are rigorous and proven, yet well adjusted to the problem at hand. Pre-defined, standardized methods that apply the "one size fits all" principle may look appealing because they are readily applicable, but can hardly cope with the messy and idiosyncratic nature of the real world. As an alternative, the approach of situational method engineering suggests that no single method can solve all the problems; on the contrary, problem-specific methods must be constructed by assembling pre-existing components from a repository according to the requirements of each particular endeavour. Different components in the repository specify different aspects of the process to be followed, the people to be involved and, very importantly, the products to use and generate. Using a product-based situational method engineering approach, the product aspect of a method is described from various perspectives: what products are expected to be relevant, what models can be used to represent them,

Предприятия (endeavour) системной инженерии требуют методов, которые строги и опробованы, но также хорошо приспособлены к текущей проблеме. Предопределенные, стандартизированные методы, которые применяются по принципу "один размер подойдет всем" могут выглядеть привлекательно, потому что они готовы к применению, но они не справляются с разнообразием и уникальностью природы окружающего мира. Подход ситуационной инженерии, как альтернативный, предполагает, что никакой один метод не может решить всех проблем. Наоборот, проблемоспецифичные методы должны быть сконструированы согласно требованиям каждого конкретного предприятия путем сборки существующих компонент из репозитория. Различные компоненты в репозитории специфицируют различные аспекты хода разработки, которому нужно следовать, людей, которых нужно вовлекать, и, что очень важно, продуктов которые нужно использовать и порождать. В подходе продукто-ориентированной ситуационной инженерии методов, продуктивный аспект метода описывается разными группами описаний: какие продукты ожида-

Engineering of Systems Engineering: Models of Systems Engineering Method

and what languages (formal or not), and with which notations, can be used to express them. During the enactment of the method on a particular endeavour, this results in a work product pool with predictable but flexible dynamics that allows fine-grained traceability between models and even model units. It also supports a people-aware, opportunistic approach to method enactment that avoids the highly prescriptive machine metaphor that is often adopted by workflow-oriented method frameworks.

This talk will introduce situational method engineering and its application to the construction and enactment of methods using the work product pool approach, in which models play a fundamental role. The ISO/IEC 24744 metamodel and the OPEN/Metis method will be used as reference case studies.

Dr. Cesar Gonzalez-Perez is a Staff Scientist with The Heritage Laboratory (LaPa) of the Spanish National Research Council (CSIC) in Santiago de Compostela, where he focuses on the application of semantic technologies and engineering aspects to the research on and management of cultural heritage. In particular, his current research interests include advanced conceptual modelling, situational method engineer-

ing, какие модели могут быть использованы, чтобы их представить, какие языки (формальные или неформальные) и какие нотации, могут быть использованы для выражения этих моделей. Во время выполнения метода в конкретном предприятии, это дает набор продуктов работы, который предсказуем, но в то же время гибко динамичен, что позволяет проводить уточненное соотношение моделей и даже элементами моделей. Это также поддерживает человеко-ориентированный, позволяющий отступления подход к выполнению методов, что устраняет крайне популярную машинную метафору, которая часто принимается в процессно-ориентированных наборах методов.

Этот доклад знакомит с ситуационной инженерией метода и ее применением к конструированию и исполнению методов, использующих подход с набором рабочих продуктов, в котором модели играют основную роль. Метамодель ISO/IEC 24744 и метод OPEN/Metis будут использованы как справочные примеры.

Доктор Сесар Гонсалес Перес является штатным ученым в Лаборатории наследия (LaPa) Испанского национального исследовательского совета (CSIC) в Сантьяго де Компостела, где он сосредоточился на применении аспектов семантических технологий и инженерии к исследованиям и управлению культурным наследием. В частности, его текущие исследовательские интересы включают продвинутое концептуальное моделирование,

Инженерия системной инженерии: модели метода системной инженерии

ing and metamodeling. Prior to this, Cesar has worked at the University of Santiago de Compostela, the European Software Institute and the University of Technology Sydney. Cesar has been a co-editor of standardization projects leading to the publication of the AS 4651 and ISO/IEC 24744 standard metamodels, and has published over 50 academic works. Cesar has started up three companies, including Neco, a consulting firm specializing in software development for complex domains and the deployment of the OPEN/Metis methodological framework.

ситуационную инженерия методов и метамоделирование. До этого Сесар работал в Университете Сантьяго де Компостела, Европейском институте программного обеспечения и сиднейском Технологическом университете. Сесар был соредактором проекта стандартизации, который привел к публикации стандартов метамодели методологий AS 4651 и ISO/IEC 24744, он опубликовал более 50 исследовательских работ. Сесар создал три компании, включая Несо, консалтинговую фирму, специализирующуюся на программном обеспечении для сложных предметных областей и развитии набора методов OPEN/Metis.

15.00-16.00

Tyson Browning – Challenges and Tools for Integrative Modeling across a System's Life Cycle.



15.00-16.00

Тайсон Браунинг – Проблемы и инструменты для интеграционного моделирования всего жизненного цикла системы.

Engineering a complex system is challenging. Moreover, meeting functional requirements within a budget and a deadline, while satisfying varied stakeholders, is even more difficult. Still more difficult is sustaining a high level of system value in the long term, even as stakeholders' desires change. Yet, these are the challenges that attract systems engineers and managers, and the challenges that society must confront when depending

Инженерия сложной системы проблематична. Выполнять функциональные требования в рамках бюджета и сроков, одновременно удовлетворяя требованиям различных заинтересованных сторон, еще сложнее. Но еще более трудно поддерживать высокий уровень полезности системы в долгосрочном плане, когда происходит изменение требований заинтересованных сторон. Но именно такие проблемы привлекают системных инженеров и менеджеров, и это те проблемы,

Engineering of Systems Engineering: Models of Systems Engineering Method

on complex, engineered systems.

This presentation will offer thoughts on integrative models and tools for use on such problems. These tools include the design structure matrix (DSM), project architecture, multi-domain modeling, life cycle modeling, architecture frameworks, and design for adaptability. The tools currently exist but have not yet been fully integrated or implemented in software. The presentation will conclude with thoughts on future directions, opportunities, and open questions.

Dr. Tyson R. Browning is Associate Professor of Operations Management in the Neeley School of Business at Texas Christian University in Fort Worth, Texas, USA. He teaches Operations Management (MBA Core) and Project Management (MBA elective) and conducts research on managing complex enterprises, projects, programs, and processes. He has served as a consultant for several organizations, including General Motors, Lockheed Martin, Northrop Grumman, Seagate, Southern California Edison, and the U.S. Navy. Prior to joining TCU, he was a Senior Project Manager (E6) in Integrated Company Operations at Lockheed Martin Aeronautics Company in Fort Worth, where he was the technical lead and chief integrator of the enterprise process architecture and author

которым должно противостоять общество, зависящее от сложных инженерных систем. В докладе будут предложены идеи по интегративным моделям и инструментам, применяемым для таких проблем. К этим инструментам относятся: матрицы структуры проекта (DSM), архитектура проекта, моделирование в нескольких предметных областях, моделирование жизненных циклов, архитектурные подходы, проектирование для возможности к адаптации. Эти инструменты уже существуют сегодня, но до сих пор не полностью интегрированы или реализованы в программном обеспечении. Доклад будет завершён размышлениями по будущим направлениям, возможностям и открытым вопросам.

Доктор Тайсон Р. Браунинг – доцент управления работами (Operations Management) в Школе бизнеса Нили Техасского христианского университета в Форт Ворте, США. Он преподаёт управление работами (ядро MBA) и управление проектами (выбираемый курс MBA) и проводит исследования по управлению сложными предприятиями, проектами, программами и процессами. Он также был консультантом для нескольких организаций, включая Джeneral Моторз, Локхид Мартин, Нортроп Грумман, Сигейт, Южнокалифорнийский Эдисон и ВМФ США. До работы в ТХУ, он был старшим управляющим проекта (E6) в управлении объединёнными работами компании в Аэрокосмической компании Локхид Мартин в Форт Ворте, где он был техническим лидером

Инженерия системной инженерии: модели метода системной инженерии

of company policies and processes driving the transition to a process-based company. Before joining Lockheed Martin, he worked with the Product Development Team of the Lean Aerospace Initiative at the Massachusetts Institute of Technology (MIT). He received a B.S. in Engineering Physics from Abilene Christian University and two Master's degrees and a Ph.D. from MIT. He has authored over 50 papers on aspects of managing complex engineering projects—publishing in IEEE Transactions on Engineering Management, International Journal of Project Management, Journal of Mechanical Design, Journal of Operations Management, Production & Operations Management, Project Management Journal, Systems Engineering, and others. He is a member of the Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS), the International Council on Systems Engineering (INCOSE), and the Production and Operations Management Society (POMS), and he serves on the Editorial Board for the journal Systems Engineering.

16.00-16.30

Coffee break

16.30-18.00

Open discussion

и главным интегратором процессной архитектуры предприятия, а также автором положений и процедур компании, ведущим компанию к процесс-ориентированности. До работы в Локхид Мартин, он работал в команде разработки продуктов аэрокосмической экономной (lean) инициативы в Массачусетском технологическом институте (MIT). Он получил степень бакалавра по инженерной физике в Абилинском христианском университете, а две магистерских и докторскую степень в MIT. Он автор более 50 исследовательских работ по различным аспектам управления сложными инженерными проектами, опубликованными в Трудях IEEE по инженерному менеджменту, Международном журнале проектного управления, Журнале механического проектирования, Журнале управления работами, Журнале проектного управления, Системная инженерия и других. Он является членом Института исследования операций и управленческих наук (INFORMS), Международного совета по системной инженерии (INCOSE), и Общества производственного управления и управления работами (POMS), а также является членом Редакторского совета Журнала системной инженерии.

16.00-16.30

Кофе-брейк

16.30-18.00

Открытая дискуссия

WORKSHOP PROGRAM

24 September 2010

Model-based Requirements Engineering

09.00-10.00

Donald Firesmith – The Challenges of Engineering Safety and Security Requirements.



09.00-10.00

Дональд Файерсмит – Проблемы инженерии требований безопасности и защиты.

A complete and well-engineered set of safety and security requirements is critical if safety and security are to be properly built into safety- and security-critical systems. Yet, these two important classes of requirements are often poorly engineered, and many major challenges stand in the way of the collaboration needed among safety, security, and requirements engineers. This short presentation identifies and describes these challenges, their negative consequences, and introduces a collaborative process that addresses them. This presentation is taken from the manuscript of Donald Firesmith's next book, *Engineering Safety- and Security-related Requirements*, which will be published next year by Auerbach.

A senior member of the technical staff at the Software Engineering Institute (SEI), Donald Firesmith works in the Acquisition Support Program (ASP) where he helps the US Department of Defense acquire large complex software-intensive systems. With 30 years of industry experience, he has published 6 software and system engi-

Полный и хорошо проработанный набор требований к безопасности и защите является решающим фактором при необходимости встраивания безопасности и защиты в чувствительные к ним системы. Тем не менее, эти два важных класса требований зачастую плохо спроектированы, а на пути сотрудничества между инженерами по безопасности, защите и требованиям стоит много проблем. Доклад определяет и описывает эти проблемы, их негативные последствия, а также знакомит с коллаборативной практикой, которая к ним относится. Доклад разработан на основании рукописи еще не изданной книги "Инженерия требований, связанных с безопасностью и защитой", которая будет опубликована в следующем году издательством Auerbach.

Старший член технической команды Института программной инженерии (SEI) Дональд Файерсмит работает в поддержке программы закупок (Acquisition Support Program, ASP) где он помогает министерству обороны США приобретать большие сложные программоемкие системы. Имея 30-летний опыт работы в промышленности, он опубликовал 6 книг по программ-

ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ

24 сентября 2010

Моделе-ориентированная инженерия требований

neering books in the areas of process, object orientation, and system architecture engineering. He is currently writing a book on engineering safety- and security-related requirements. He has also published dozens of technical articles, spoken at numerous international conferences, and has been the program chair or on the program committee of several conferences. He has taught several hundred courses in industry and numerous tutorials at conferences. He is also the founding chair of the OPEN Process Framework (OPF) Repository organization www.opfro.org, which provides the world's largest free open-source website documenting over 1,100 reusable method components.

10.00-10.30

Fedor Alexandrov, Irina Postolenko – Safety and security ontology in systems engineering



10.00-10.30

Федор Александров, Ирина Постоленко – Онтология безопасности и защиты в системной инженерии

This talk defines contemporary requirements (conceptual and pragmatic) to safety and security engineering and provides examples from nuclear power industry. The talk introduce a notion of «directed development» and suggest include into role set of systems en-

ной и системной инженерии, в таких областях, как практики, объектная ориентация, инженерия системной архитектуры. Сейчас он пишет книгу об инженерии требований, связанных с безопасностью и защитой. Он также опубликовал десятки технических статей, докладывался на многих международных конференциях и был председателем программных комитетов на нескольких конференциях. Он также провел несколько сотен учебных курсов для промышленности и учебных занятий на конференциях. Он также основатель и председатель Организации хранения открытого набора практик (OPF, <http://opfro.org>), которая обеспечивает крупнейший в мире свободный вебсайт, документирующий более 1100 повторно используемых компонентов методов.

Этот доклад определит современные требования (концептуальные и прагматические) к инженерии безопасности и даст примеры из ядерной энергетики. В докладе будет введено понятие "управляемое развитие" и будет предложено включить в набор ролей системного инженера

Model-based Requirements Engineering

gineer «development manager». Also will be touched security and safety standards and regulations.

There will be presented nuclear safety and radiation protection roadmap and defined requirements to development of ontology for nuclear safety and radiation protection systems engineering domain.

Fedor Alexandrov is deputy head of Federal centre of nuclear and radiation safety. Besides of candidate PhD in physics and math, he has strong skills in conflictology studies as well as safety and security problem solving. He is participant of Moscow Methodology Circle studies.

Irina Postolenko is head of knowledge management of Federal centre of nuclear and radiation safety. She is psychologist and methodologist. She is participant of Moscow Methodology Community studies.

“управляющего развитием”. Также будет затронута нормативная база (стандарты и законы) безопасности.

Будет представлена карта ядерной и радиационной безопасности и определены требования к разработке онтологии ядерной и радиационной безопасности в системной инженерии.

Федор Александров – заместитель директора по развитию ФГУП “Федеральный центр ядерной и радиационной безопасности”. Кроме степени кандидата физ.-мат. наук, он имеет большой опыт в конфликтологии, равно как в решении проблем безопасности. Он участник работ Московского Методологического Клуба.

Ирина Постоленко – начальник отдела по управлению знаниями ФГУП “Федеральный центр ядерной и радиационной безопасности”. Она психолог и методолог, участник работ Московского Методологического клуба.

10.30-11.30

Ian Alexander – Model-Based Requirements Discovery



10.30-11.30

Иэн Александер – Моделе-ориентированное нахождение требований

Systems engineers are familiar with “all-inclusive” approaches such as IPSEs, UML/RUP and MBSE, some dat-

Системные инженеры знакомы с подходами “включено всё”, такими как IPSEs, UML/RUP и MBSE, некоторым из кото-

Моделе-ориентированная инженерия требований

ing back 30 years and more. Few have delivered on their promises, perhaps because projects must consider many more factors than the obvious ones, and perhaps also because requirements remain undervalued “Cinderella” objects in systems engineering.

In this talk, the outlines of a simple, practical approach to Model-Based Requirements Discovery (MBRD) are sketched out. A worked example is used to show why each model – such as of stakeholders or of their goals – is needed, and how each model helps to fill a hole in project knowledge. The talk concludes with a metamodel for MBRD which reveals the interplay of familiar and some possibly less familiar requirement elements.

Ian Alexander is an independent consultant, trainer and author specializing in Requirements Engineering, often using DOORS / DXL as the platform. He is the lead author of three books on requirements: Writing Better Requirements; Scenarios, Stories, Use Cases; and Discovering Requirements. (<http://www.scenarioplus.org.uk>).

He is the chairman of the BCS Requirements Engineering Specialist Group (<http://www.resg.org.uk>). He is a Chartered Engineer.

рых уже более 30 лет. Но эти подходы не выполняют обещанного, возможно потому, что проекты должны рассматривать много больше факторов, а не только лежащие на поверхности, и возможно потому, что требования остаются недооцененной “золушкой” системной инженерии.

В этом докладе будет представлена схема простого практического подхода к моделе-ориентированному нахождению требований (MBRD). Рабочий пример используется для показа того, почему нужна каждая модель – такая как заинтересованных сторон, или их целей, и как каждая модель помогает заполнить дыру в знаниях проекта. Доклад завершается метамоделью MBRD, которая раскрывает взаимодействие знакомых и некоторых, возможно, менее знакомых элементов требований.

Иэн Александер – независимый консультант, тренер и автор, специализирующийся на инженерии требований. Он часто использует DOORS/DXL как платформу. Он ведущий автор трех книг по требованиям: «Разрабатывая лучшие требования», «Сценарии, истории, рабочие примеры» и «Нахождение требований» (<http://www.scenarioplus.org.uk>).

Является председателем группы специалистов по инженерии требований BCS (<http://www.resg.org.uk>). Дипломированный инженер.

Model-based Requirements Engineering

11.30-12.00

Victor Agroskin – Integration of High-level System Model, Cost Model, Environment Model and Life Cycle Model for Typical Design: Requirements Engineering and Architecture Options Definition Stage.



11.30-12.00

Виктор Агроскин (ТехИнвест-Лаб) – Интеграция высокоуровневых технико-экономических моделей системы, её окружения и жизненного цикла для “типового проекта”: стадии инженерии требований и определения архитектурных развилок.

Modernization of a «Typical Design» for a specific technological platform sufficiently differentiates from a usual «Greenfield» system design. High-level (architectural) technical and economic modeling is required to account for quite diverse stakeholders' base. For existing technological platform special interests include «true» business goals, continually changing safety requirements, and even highly specific technical solutions for particular subsystems. Such a broad range of interests dictates early move from simple «requirements gathering» practice to integral modeling of system and its operating environment, incorporating project's technical and economical aspects for duration of its life cycle.

The presentation suggests approaches to work with heterogeneous models, based on different standards and modeling languages, with subse-

Modernization “типового проекта”, лежащего в основе определённой технологической платформы, существенно отличается от проектирования “с нуля”. Высокоуровневое (архитектурное) технико-экономическое моделирование должно учитывать интересы сильно различающихся заинтересованных сторон. Для существующей технологической платформы сюда включаются и “истинные” бизнес-цели, и постоянно обновляемые критерии безопасности, и желание внедрить узко-специфичные технические решения для отдельных подсистем. Необходимость учитывать такой широкий спектр интересов требует на ранних стадиях формирования требований переходить от простого “сбора требований” к созданию моделей самой системы и её окружения, отражающих технические и экономические стороны проекта на протяжении всего жизненного цикла.

В докладе предлагаются подходы к работе с разнородными моделями, основан-

Моделе-ориентированная инженерия требований

quent model integration. Examples include application of ISO 24744 and ISO 15926 standards, work in UML and Modelica languages, using Excel and Dymola modeling environments. Attention is particularly paid to the possibility of distributed work and standard-based integration of results achieved by specialized teams. The work is currently restricted to high-level system architecture, sufficient to represent basic architecture options. Suggested level of system's decomposition is determined by the need to represent the most important options to achieve desired modernization effect and perform simplified cost estimations at the early life cycle stages.

Victor Agroskin is a partner of TechInvestLab.ru consulting company since 2001. Has an experience in consulting since 1990, for seven years was managing business development and IT in investment banking industry. He was involved in investment and consulting projects in various industries, most of them in energy, transport and IT-technologies. Victor supervised economical and technical aspects of corporate restructuring and industry reforms for private and government clients, including e-government projects, par-

ные на применении нескольких стандартов и языков моделирования с последующей интеграцией моделей. Рассматриваются примеры применения стандартов ISO 24744 и ISO 15926, языков UML, Modelica, сред моделирования Excel, Dymola. Особое внимание уделяется возможности распределённого моделирования с объединением полученных специализированными командами результатов на основе стандартов. Работа ограничивается высокоуровневым описанием архитектуры систем, достаточным для представления принципиальных развилок, максимально влияющих на желаемый эффект от модернизации, и в то же время поддающихся упрощённым экономическим оценкам на ранних стадиях жизненного цикла.

Виктор Агроскин – партнёр консалтинговой компании TechInvestLab.ru с 2001 года. Опыт работы в консалтинге с 1990 года, на протяжении семи лет был руководителем развития бизнеса и информационных технологий в инвестиционно-банковской сфере. Принимал участие в инвестиционных и консалтинговых проектах ряда отраслей, включая энергетику, транспорт, ИТ-технологии. Занимался экономическими и технологическими аспектами реструктуризации предприятий и отраслевого реформирования для частных и государственных заказчиков, в том числе проектами в области элект-

Model-based Requirements Engineering

ticipated in a number of infrastructure projects – financial market infrastructure, exchange trading, network capacity distribution, etc. As an expert and industry representative, took part in several legislative initiatives. Victor is a member of an Expert Council at Industry Policy Committee of Federation Counsel of Russian Federation, INCOSE member. Graduate of a Moscow 57th School, received MS in Applied Mathematics from Moscow State University. He has publications in industry and financial periodic.

12.00-13.00

Open discussion

13.00-14.00

Lunch

ронного правительства. Участвовал в различных инфраструктурных проектах – инфраструктура фондового рынка, биржевая торговля, управление пропускной способности сетей и т.п. Как эксперт и представитель интересов бизнеса, участвовал в разработке различных законодательных актов, член Экспертного совета Комитета по промышленной политике СФ ГД РФ. Член INCOSE. Выпускник Московской государственной 57 школы, окончил МГУ по специальности «прикладная математика». Публикации в отраслевых сборниках, в периодических финансовых изданиях.

12.00-13.00

Открытая дискуссия

13.00-14.00

Обед

Качество и интеграция данных в моделях

14.00-15.00

Matthew West – Managing Systems' Lifecycle Data with ISO 15926



14.00-15.00

Мэтью Вест – Управление данными жизненного цикла систем при помощи ISO 15926

A key element of data quality is the data model, providing the meaning and structure of data, and supporting consistency. ISO 15926-2 is a data model designed to support the integration of data from diverse sources through the lifetime of complex systems. To achieve this the data model has a rigorous ontological foundation based on 4 dimensionalism.

In my talk I will show how 4 dimensional analysis enables you to correctly identify the different kinds of object that are involved in systems, such as systems, system components, and system/equipment catalogues. I will also show how to use ISO 15926-2 to hold data about these things.

Matthew is a Director of Information Junction, which he cofounded in 2008. Before this he worked for Shell for 30 years. Since 1987 he was on the computing/business interface with a particular interest in information management, information quality, master and reference data, data modeling and ontology.

Модель данных является ключевым элементом качества данных, обеспечивая смысл и структуру данных и поддерживая их непротиворечивость. Модель данных ISO 15926-2 спроектирована для поддержки интеграции данных из разных источников в ходе всего жизненного цикла сложных систем. Для того, чтобы достичь этого, эта модель данных имеет строгое онтологическое основание, базирующееся на 4D-размерности пространства-времени.

В презентации будет показано, как 4D-размерный анализ позволяет правильно идентифицировать различные виды объектов, которые вовлечены в системы – такие, как системы, системные компоненты, каталоги систем/оборудования. Также будет показано, как использовать ISO 15926 для хранения данных обо всех этих вещах.

Мэтью Вест – директор основанной им в 2008г. фирмы «Информационный перекресток». Перед этим он 30 лет работал в компании Шелл. С 1987г. он обеспечивал интерфейс между информационными технологиями и бизнесом с особой заинтересованностью в управлении информацией, качестве информации, нормативно-справочной информации и справочных данных, моделировании данными и онтологии.

Models Data Quality and Integration

He is a key technical contributor to ISO 15926 – “Lifecycle integration of process plant data including oil and gas production facilities” and has participated in the development of ISO 8000 – Data and Information Quality. Matthew is also a Visiting Professor in the Keyworth Institute at the University of Leeds, and author of “Developing High Quality Data Models”.

Он ключевой разработчик технологии ISO 15926 – “интеграция данных жизненного цикла непрерывных производств, включая нефтяные и газовые производственные установки” и также участник разработки ISO 8000 – “Качество данных и информации”. Мэтью Вест является также визит-профессором Кивортского института Университета Лидса, автор книги “Разработка высококачественных моделей данных”.

15.00-16.00

Hannu Niemisto – Simulation Model Integration in Systems Engineering Using Semantic Graphs. Simantics Experience and Roadmap.



15.00-16.00

Ханну Ниёмисто – Интеграция имитационных моделей в системной инженерии с использованием семантических графов. Опыт и планы Simantics.

Simantics is an open platform for simulation application development and integration. Its fundamental idea is to use semantic graphs as a uniform representation for model configuration and simulation results. I will talk about challenges we have faced during the development of the platform and solutions we have chosen. In particular, handling of dynamic data and large models, and integrating simulation software with design systems will be discussed.

Simantics – это открытая платформа для разработки и интеграции приложений имитационного моделирования. Основной идеей Simantics является использование семантических графов как универсального представления конфигурации модели и результатов моделирования. Презентация о проблемах, с которыми столкнулась команда разработчиков платформы и выбранных ими решениями. В особенности будут обсуждаться обработка динамических данных и больших моделей, а также интеграция программ имитационного моделирования с САПР.

Качество и интеграция данных в моделях

Dr. Hannu Niemisto is one of the architects of Simantics platform developed in VTT Technical Research Centre of Finland. His background is in mathematical logic.

Доктор Ханну Ниёмисто является одним из архитекторов разработанной в техническом исследовательском центре Финляндии VTT платформы Simantics. Его основной опыт работы в области математической логики.

16.00-16.30

Coffee break

16.00-16.30

Кофе-брейк

16.30-17.30

Ian Glendinning – ISO15926 Reference Data – Readiness for Systems Engineering Use



16.30-17.30

Иэн Глендиннинг – Справочные данные ISO 15926 – готовность для использования в системной инженерии.

ISO15926 has been evolving in use over a period 15 of years, in the same period that the internet and semantic web technologies have also developed. The ISO15926 model uses generic entity modeling with a “4D” Plant Asset Lifecycle view of the world and a reference-data library with a focus to date on the plant “product model”. Whilst extremely generic it is not obvious that this is necessarily appropriate to a systems engineering approach focusing on system and activity dependencies.

However ISO15926 is primarily technology-neutral and has a strong dependency on shared reference-data in actual use. This means that

ISO 15926 разрабатывался и одновременно использовался в течение 15 лет, в это же время разрабатывались технологии семантического веба и интернета. Модель данных ISO 15926 использует моделирование общих сущностей как группу описаний 4D жизненного цикла активов промышленных установок, а также библиотеку справочных данных с сегодняшним фокусом на “модель продукта” промышленной установки. Несмотря на то, что используется исключительно обобщенное описание, неясно, подойдет ли он для подхода системной инженерии, фокусирующегося на системах и зависимостях их поведения.

ISO15926 с самого начала является технологически нейтральным и имеет силь-

Models Data Quality and Integration

ISO15926 take-up in new focus areas, such as systems engineering, is made possible by extending reference-data by developing mappings to these from the domain of interest. Achieving this successfully is dependent on understanding the process by which the RDL is used and how this technology-neutrality permits different technology implementations appropriate to the application. However, accepting this reference-data dependency means that implementations depend on the quality and reliability of the global system (a federation of multiple systems) by which reference data is shared and its use managed. JORD (Joint Operational Reference Data) is a 2010 project to enhance the established POSC Caesar Association (PCA) Reference Data Service (RDS) in collaboration with FIATECH, in order to provide that scalable and reliable operation on which business use can depend.

Ian Glendinning (ian@glencois.com) is an independent consultant engineer and manager with over 30 years' experience. Originally working in aviation with British Aerospace, Ian spent over 20 years in process plant engineering with Foster Wheeler Energy Ltd, in pressure systems technology

ную зависимость к общим справочным данным в текущем использовании. Это означает, что охват со стороны ISO 15926 новых областей для его фокусировки, таких, как системная инженерия, становится возможным посредством расширения набора справочных данных с соотношением (mapping) их с таковыми из интересующей предметной области. Успешность достижения этого зависит от понимания процесса, по которому используется библиотека справочных данных, и как эта технологическая нейтральность позволяет поддерживать различные технологические реализации, относящиеся к конкретным приложениям. Однако признание этой зависимости от справочных данных означает, что реализация зависит от качества и надежности глобальной системы (федерации множества систем), по которой справочные данные обобщаются, а их использование управляется. Объединенные работающие справочные данные (JORD) – это проект 2010 года, направленный на усиление в сотрудничестве с консорциумом FIATECH масштабируемости и надежности работы, от которых зависит бизнес-использование, учрежденного POSC Caesar Association (PCA) сервиса справочных данных (RDS).

Иэн Глендиннинг является независимым консультантом-инженером и менеджером с более чем 30-летним опытом. Вначале

Качество и интеграция данных в моделях

management and project engineering. Those projects included offshore platforms and onshore oil & gas terminals for Mobil, Statoil, BP and more; high temperature refinery units for BP, Shell, Exxon, Conoco, Texaco and many more, cryogenic units for Oman LNG and ETW Liquid Nitrogen, chemical and pharmaceutical plants for Dow, BASF, GlaxoSKB and more; conventional power generation and nuclear processing for CEGB, BNFL and more. After several brown-field revamp projects in field construction, handover to start-up and operations, and operational troubleshooting, Ian moved his focus into information management and a number of data-warehousing and information-portal implementations supporting these project lifecycle aspects.

Being continuously involved with standards-based information modeling and reference data since the mid 1990's starting with industry collaboration projects of EPISTLE, PISTEP, POSC-Caesar, STEPlib and Synergy, with Shell, Chevron, Foster-Wheeler, PRISM Tech, Oracle, Fluor and more, Ian has been instrumental in the development of ISO15926 "Template" modeling and the procedures by which reference data is used. This approach

поработав в авиации в British Aerospace, Иэн провел более 20 лет в инжиниринге непрерывных производств с Foster Wheeler Energy Ltd, в инжиниринге и управлении проектами технологических систем высокого давления. Эти проекты включали: морские нефтяные платформы и наземные нефтегазовые терминалы для Mobil, Statoil, BP и других; высокотемпературные перегонные установки для BP, Shell, Exxon, Conoco, Техасо и многих других; криогенные установки для Onan LNG и ETW Liquid Nitrogen; химические и фармацевтические установки для Dow, BASF, GlaxoSKB и других; обычную электрическую генерацию и обработку радиоактивных веществ для CEGB, BNFL и других. После нескольких проектов оживления добычи в заброшенных месторождениях, передач данных для пуска и эксплуатации и эксплуатационного поиска неисправностей, Иэн сдвинул свой фокус в управление информацией и выполнил некоторое число проектов по хранилищам данных и информационных порталов, поддерживающих этот аспект жизненного цикла.

Будучи постоянно вовлеченным в основанное на стандартах информационное моделирование и справочные данные с середины 1990-х, начиная с проектов промышленного сотрудничества EPISTLE, PISTEP, POSC-Caesar, STEPlib и Synergy с Hsell, Chevron, Foster-Wheeler, PRISM Tech, Oracle, Fluor и другими, Иэн был ведущим

Models Data Quality and Integration



ensures that the maturity of users and applications can be matched to valid compliant use of ISO15926. Ian spent 4 years as VNET product architect and project manager with AVEVA and a further 4 years with Intergraph as SPF product manager and integration architect. After 2 years as industry consultant and ISO15926 specialist with DNV Energy, Ian is currently project manager of the JORD project for POSC Caesar Association and FIATECH.

17.30-18.30

Open discussion

18.30

Closeout

в разработке ISO 15926 моделирования в «шаблонах», а также процедур, по которым используются справочные данные. Иэн в течение 4 лет являлся архитектором и управляющим проектом продукта VNET в AVEVA и еще 4 года проработал в Intergraph менеджером продукта SPF и интеграционным архитектором. После двух лет работы в качестве консультанта промышленности и специалиста по ISO 15926 в DNV Energy, на данный момент является проектным менеджером проекта JORD для POSC Caesar Association and FIATECH.

17.30-18.30

Открытая дискуссия

18.30

Заккрытие конференции